

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU
DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA
DIAMETER 1/8 INCHI**



Disusun Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

DENY SETIAWAN

NIM: D 200 130 060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU
DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA
DIAMETER 1/8 INCHI”**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi maupun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 26 Januari 2018

Yang menyatakan,



(Deny Setiawan)

D200130060

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 1/8 INCHI”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : Deny Setiawan

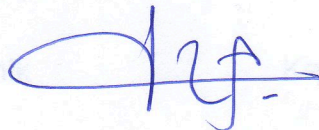
Nim : D200130060

Disetujui pada

Hari : Kamis

Tanggal : 1 Februari 2010

Pembimbing Utama,



(Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :**"KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 1/8 INCHI"** telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **DENY SETIAWAN**

NIM : **D200 130 060**

Disahkan pada

Hari : *Selasa*

Tanggal : *3 April 2018*

Tim Penguji :


Ketua : **Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D.**

Anggota 1 : **Ir. Bibit Sugito, MT.**

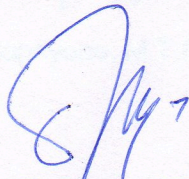
Anggota 2 : **Ir. Pramuko IP, MT.**

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph. D.

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Subroto, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR



Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor **150/II/2016** Tanggal **8 September 2016** dengan ini:

Nama : Ir. H. Supriyono, MT,Ph.D

Pangkat/Jabatan : IVA/Lektor Kepala

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan Soal Tugas Akhir Kepada mahasiswa :

Nama : Deny Setiawan

Nomor Induk : D200 130 060

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul /Topik : Nano Partikel

Rincian Soal/Tugas :

KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 1/8 INCHI

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 25 Januari 2018

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'S' followed by a horizontal line and a small flourish.

Ir. H. Supriyono, M.T,Ph.D.

Keterangan :

*) coret salah satu

1. Warna Biru untuk Kajur
2. Warna Kuning untuk Pembimbing
3. Warna Putih untuk Mahasiswa

MOTTO

MAN JADDA WAJADA

Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil

MAN SHABARA ZHAFIRA

Siapa yang bersabar pasti beruntung

MAN SARA ALA DARBI WASHALA

Siapa menapaki jalan-nya akan sampai ketujuan

“Tak pernah ada jalan setapak yang tak berujung, cukup yakin ujung itu ada, lalui dan tersenyumlah, maka ujung akan selalu ada di depan mata.”

(PENULIS)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridho Allah SWT, teriring perasaan syukur dan sabar yang mendalam serta penghargaan yang tinggi, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan yang tak kenal lelah, Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak, Ibu, Kakak dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo" akanku.
2. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2013 yang selalu menyemangati dan hadir seperti Keluarga.
3. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.
4. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
5. Bapak Ir. Subroto, MT selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Mbak Heny Setiawati, S.Pd, selaku kakak saya yang selalu mendampingi dalam penyusunan laporan dari awal hingga selesai.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah melimpahkan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Adapun Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh keikhlasan hati ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Subroto, MT, Ph. D selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. H. Supriyono, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
6. Ibu yang selalu memberi semangat, menyayangi, memberikan dukungan, menenangkan hati dan mendo'akan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Bapak yang telah memberikan kasih sayang, mendidik dan memberikan pendidikan akan hidup kepada penulis.
8. Kakak tercinta yang selalu menyemangati dan memberikan masukan kepada penulis.
9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2013 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan karena adanya keterbatasan-keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Amin ya Robbal Allamin.

Surakarta, 26 Februari 2018

Penulis

KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 1/8 INCHI

Deny Setiawan, Dr. Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Tromol Pos I Pabelan, Kartosura

Email: Dsetiawan584@gmail.com

ABSTRAK

Nano teknologi merupakan sebuah teknologi di masa depan yang memungkinkan manusia untuk memanipulasi partikel-partikel yang sangat kecil dan besarnya nyaris berukuran atom. Nano meter memiliki ukuran 1 per semilyar meter serta pemanfaatanya untuk kehidupan di masa depan yang lebih efisien. Pada penelitian ini dilakukan kajian nano partikel arang bambu wulung yang diproduksi dengan pendekatan *top-down* menggunakan metode tumbukan dengan model shaker mils dengan ukuran bola baja 1/8 inchi dan 3 juta siklus. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara siklus dengan penumbuk bola baja 1/8 inchi terhadap ukuran partikel arang bambu (karbon) serta mempelajari visualisasi atau morfologi permukaan dan komposisi yang terkandung dalam material hasil tumbukan. Karakteristik partikel dengan uji PSA, uji SEM dan EDX untuk menganalisa ukuran partikel karbon, morfologi permukaan dan komposisi kimia yang terkandung dalam material hasil tumbukan. Hasil yang diperoleh dari uji PSA ini adalah 658.6nm dan hasil yang diperoleh uji SEM adalah menghasilkan partikel gumpalan besar dan tak beraturan. Hasil uji EDX unsur menghasilkan ukuran partikel dan komposisi yaitu, Karbon, C 95,78 %, Silika Dioksida, SiO_2 1,46%, Kalium Dioksida, K_2 0,50%, Kalsium Oksida, CaO 0,16 %, Besi (II) Oksida FeO 0,79 %, Tembaga (II) Oksida, CuO 0,76 %, Zink Oksida, ZnO 0,54%. Unsur-unsur yang terdapat pada nanopartikel arang bambu.

Kata Kunci: Nanopartikel, Siklus, Arang Bambu

KAJIAN PRODUKSI NANO PARTIKEL DARI ARANG BAMBU DENGAN PENINGKATAN ENERGI TUMBUKAN BOLA BAJA DIAMETER 1/8 INCHI

Deny Setiawan, Dr. Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Tromol Pos I Pabelan, Kartosura

Email: Dsetiawan584@gmail.com

ABSTRACT

Nano technology is a technology in the future that allows humans to manipulate the particles are very small and almost atomic size. Nano meter has a size of 1 per billion meters and its use for life in the future more efficient. In this study conducted nano study wulung bamboo charcoal particles produced with top-down approach using collision method with mills shaker model with 1/8 inch steel ball sizes and 3 million cycles. This research was done to find out the relationship between cycles with a 1/8 inch steel ball with size bamboo charcoal particles (carbon) as well as studying the visualization or surface morphology and composition contained in the collision material. Particular characteristics with PSA test, SEM and EDX test to analyze carbon particle size, surface morphology and chemical composition contained in collision material. which obtained from this PSA test is 6 58.6nm and the result obtained by SEM test is to produce large and irregular clump particle. The result of EDX element test yields particle size and composition ie, Carbon, C 95,78%, Silica Dioxide, SiO₂ 0,146%, Potassium Dioxide, K₂ 0,50%, Calcium Oxide, CaO 0,16%, Iron (II) Oxide FeO 0,79%, Copper (II) Oxide, CuO 0,76%, Zink Oxide, ZnO 0,54%. The elements contained in bamboo charcoal nanoparticles

Keywords: Nanoparticles, Cycles, Bamboo Charcoal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pembakaran.....	7
2.2.2 Kecepatan.....	8
2.2.3 Energi.....	10
2.2.4 Nanopartikel.....	13
2.2.5 Tumbukan.....	15
2.2.6 PSA (<i>Particle Size Analyer</i>).....	18
2.2.7 SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>) – EDX.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir.....	21
3.2 Alat Dan Bahan.....	22
3.2.1 Bahan Penelitian.....	22
3.2.2 Alat Penelitian.....	23
3.3 Pembuatan Bahan Uji.....	28
3.4 Langkah-langkah Penelitian.....	29
3.5 Teknik Analisa.....	29
3.5.1 Pengamatan Ukuran Partikel.....	29

3.5.2 Pengamatan Struktur Mikro.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian PSA (<i>Particle Size Analyzer</i>).....	31
4.2 Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>) Dan EDX.....	31
4.3 Pengujian EDX (<i>Energy Dispersion X-ray</i>).....	33
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema pada alat shaker mills.....	9
Gambar 2.2 Usaha dapat dinyatakan sebagai perubahan energi kinetic .12	
Gambar 2.3 Skema tumbukan lenting sempurna.....	15
Gambar 2.4 Skema tumbukan lenting sebagian.....	17
Gambar 2.5 Skema tumbukan tidak lenting sama sekali.....	17
Gambar 2.6 Instrumentasi PSA (<i>Particle Size Analyzer</i>).....	19
Gambar 2.7 Prinsip Kerja SEM (<i>Scanning Electron Microscop</i>)-EDX.....	19
Gambar 2.8 Instrumentasi SEM-EDX.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir	21
Gambar 3.2 Arang Bambu.....	22
Gambar 3.3 Aqua Pro Injection.....	23
Gambar 3.4 Penumbuk.....	23
Gambar 3.5 Saringan Ukuran 200 Mesh.....	24
Gambar 3.6 Botol Aqua.....	24
Gambar 3.7 Bola baja Ukuran 1/8.....	25
Gambar 3.8 Kuvet.....	25
Gambar 3.9 toples.....	26
Gambar 3.10 Centrifuge.....	26

Gambar 3.11 Alat Pengering.....	27
Gambar 3.12 <i>Shaker Miling</i>	27
Gambar 3.13 Tabung Uji.....	28
Gambar 4.1 Hasil Pengujian SEM.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 hasil uji PSA (Particle Size Analyzer).....	31
Tabel 4.2 Hasil uji EDX (<i>Energy Dispersion X-ray</i>).....	33